

03500.017486

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



In re Application of:)	
Yasushi MIZOGUCHI et al.)	Examiner: Unassigned
Application No.: 10/642,598)	Group Art Unit: 2817
Filed: August 19, 2003)	
For: OSCILLATING DEVICE)	March 31, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:


In support for Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119,
enclosed are certified copies of the following foreign applications:

JP 2002-239983, filed August 21, 2002; and

JP 2002-239984, filed August 21, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010 All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants
Michael J. Didas
Registration No. 55,112

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

MJD/ksp

DC_MAIN 162191v1

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 2 1 日
Date of Application:

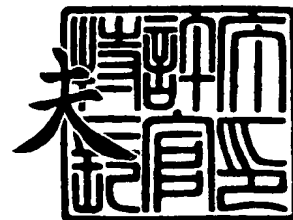
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 3 9 9 8 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 3 9 9 8 3]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 4658145

【提出日】 平成14年 8月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/29

【発明の名称】 揺動装置、及び揺動装置を用いた光偏向器

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 島田 康弘

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 溝口 安志

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100086483

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 加藤 一男

 【電話番号】 0471-91-6934

【手数料の表示】

 【納付方法】 予納

 【予納台帳番号】 012036

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704371

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 揺動装置、及び揺動装置を用いた光偏向器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、可動板と、該可動板を該基板に対してねじり振動自在に支持する一対の弾性支持部と、該可動板上に形成された永久磁石と、該基板上に該可動板を囲うように形成されたコイルとを具備し、該コイルが発生する磁界により該可動板を揺動する揺動装置であって、

該コイルの一部が、該基板に形成された貫通孔で画成された該弾性支持部を、スペースを隔てて、横切るように配線されていることを特徴とする揺動装置。

【請求項 2】 前記コイルが前記基板の両面に形成されていて、各コイルの一部が、該基板に形成された貫通孔で画成された弾性支持部を、スペースを隔てて、横切るように配線されていることを特徴とする請求項 1 に記載の揺動装置。

【請求項 3】 前記基板が単結晶シリコン基板であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の揺動装置。

【請求項 4】 前記弾性支持部の断面が X 字形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の揺動装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の揺動装置を用いた光偏向器であって、前記可動板上には入射光を偏向する偏向部が設けられていることを特徴とする光偏向器。

【請求項 6】 光源と、該光源から出射された光を偏向する請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の光偏向器を少なくとも 1 つ以上配置した光偏向器または光偏向器群とを具備し、該光偏向器または光偏向器群により偏向された光の少なくとも一部を画像表示体上に投影することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の揺動装置または請求項 5 に記載の光偏向器を作製する方法であって、基板上の少なくとも弾性支持部に相当する部分上に犠牲層を形成する工程、該犠牲層を含む基板上にコイルを形成する工程、該基板を加工して、可動板と該可動板を基板に対してねじり振動自在に支持する一対の弾性支持部とを作製する工程、該可動板上または該基板上の可動板に相当する部分上に永久磁石を形成する工程、該犠牲層を除去することにより、交

差する該弾性支持部と該コイルの一部の配線との間にスペースを設ける工程を少なくとも含むことを特徴とする揺動装置又は光偏向器の作製方法。

【請求項 8】 前記可動板上または前記基板上の該可動板に相当する部分に光偏向部を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の揺動装置又は光偏向器の作製方法。

【請求項 9】 前記基板が単結晶シリコン基板であることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の揺動装置又は光偏向器の作製方法。

【請求項 10】 前記基板を結晶異方性エッチングにより加工して前記可動板と前記弾性支持部とを作製することを特徴とする請求項 9 に記載の揺動装置又は光偏向器の作製方法。

【請求項 11】 前記基板を高密度プラズマを用いたドライエッチングにより加工して前記可動板と前記弾性支持部とを作製することを特徴とする請求項 7 乃至 9 の何れかに記載の揺動装置又は光偏向器の作製方法。

【請求項 12】 前記基板上に複数の前記揺動装置又は光偏向器を同時的に作製することを特徴とする請求項 7 乃至 11 の何れかに記載の揺動装置又は光偏向器の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マイクロメカニクスの手法などにて作製される揺動装置、揺動装置を用いた光偏向器、及び光偏向器を用いた画像表示装置、画像形成装置、並びにその製法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、マイクロメカニクス技術を用いたマイクロアクチュエータの開発が盛んである。その駆動手段は、静電駆動・圧電駆動・電磁駆動等がある。こうしたマイクロアクチュエータは、コストダウンやモバイル機器等への需要に伴い、小型化・大出力化の要請が強くなってきている。電磁駆動のアクチュエータの例としては、図 9 に示すように、コイルに対して、2 つの弾性支持部に支持された磁石

を有するミラー（可動板）を配置し、コイルに電流を流すことによりミラーを駆動させるアクチュエータが特開平6-82711号公報に開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図9の例においては、ミラーとコイルが別体で形成される為、実装においてこれらを近接させることが難しく、ミラー駆動の為の発生力を大きくすることができない。また、実装時のアライメントをする必要があり、作製コストがかかるという問題点もある。

【0004】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、製造コストを小さくでき、消費電力を小さくでき、小型化を実現できる揺動装置、揺動装置を用いた光偏向器、及び光偏向器を用いた画像表示装置等を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明の揺動装置は、基板と、可動板と、可動板を基板に対してねじり振動自在に支持する一対の弾性支持部と、可動板上に形成された永久磁石と、基板上に可動板を囲うように形成されたコイルとを具備し、コイルが発生する磁界により可動板を揺動させる揺動装置であって、コイルの一部が、基板に形成された貫通孔で画成された弾性支持部を、スペース（段差）を隔てて、横切るように配線されていることを特徴とする。こうした構造において、コイルに電流を流すことにより磁界が発生し、この磁界が永久磁石と相互作用することにより可動板を駆動する。特に、可動板のねじれ振動の共振周波数と一致する交流電圧信号をコイルに印加することで、可動板がねじれ共振運動を引き起こし、可動板の変位角を大きくとることができる。この様に、本発明による揺動装置は、可動板と、可動板を基板に対してねじり振動自在に支持する一対の弾性支持部と、可動板を囲うように形成されたコイルが、基板上に一体形成されるので、コイルの配線と永久磁石との距離を小さくすることが可能となり、可動板揺動用の発生力を大きくできる。また、コイルと弾性支持部との間に段差が設けられている為、コイルと弾性支持部とが接触することなく可動板を駆動できる。

【0006】

上記基本構成に基づいて、以下の様な態様が可能である。

前記コイルが基板の両面に形成されていて、各コイルの一部が、基板に形成された貫通孔で画成された弾性支持部を、スペースを隔てて、横切るように配線されている形態を取り得る。基板の両面にコイルを形成することにより、永久磁石に対して作用する発生力を大きくでき、さらに消費電力の低減を実現することができる。

【0007】

前記基板は単結晶シリコン基板であったり、前記弾性支持部の断面はX字形状であったりする。

【0008】

また、上記課題を解決する本発明の光偏向器は、上記揺動装置を用いた光偏向器であって、前記可動板には入射光を偏向する偏向部が設けられていることを特徴とする。この構成のように、可動板が偏向部を有することで、揺動装置を光偏向器として用いることができる。よって、エネルギー効率が良く、偏向角が大きい光偏向器を提供できる。偏向部は、例えば、ミラー、レンズ、或いは回折格子を有する。偏向部をミラーで構成する場合、作製が容易で、可動部分の質量が小さい光偏向器を提供できる。偏向部をレンズで構成する場合、偏向角の大きい透過型の光偏向器を提供できると共に、光の入射方向に対して光の偏向範囲を光偏向器の反対側に持って来られるので、装置各部の設計配置上の自由度が高まる。また、偏向部を回折格子で構成する場合は、入射光を複数のビームとして偏向することができる。

【0009】

また、上記課題を解決する本発明の画像表示装置は、光源と、光源から出射された光を偏向する上記の光偏向器を少なくとも1つ以上配置した光偏向器または光偏向器群とを具備し、光偏向器または光偏向器群により偏向された光の少なくとも一部を画像表示体上に投影することを特徴とする。この構造は、例えばレーザー光源を用いたレーザーディスプレイや、感光体ドラム等への情報記録装置として使用することが可能である。

【0010】

また、上記課題を解決する本発明の揺動装置または光偏向器を作製する方法は、基板上の少なくとも弾性支持部に相当する部分上に犠牲層を形成する工程、犠牲層を含む基板上にコイルを形成する工程、基板を加工して可動板と該可動板を基板に対してねじり振動自在に支持する一対の弾性支持部とを作製する工程、可動板上または基板上の可動板に相当する部分上に永久磁石を形成する工程、犠牲層を除去することにより、交差する弾性支持部とコイルの配線との間にスペースを設ける工程を少なくとも含むことを特徴とする。更に、前記可動板上または前記基板上の該可動板に相当する部分に光偏向部を形成する工程を含んでもよい。この方法においては、可動板を有する基板とコイルとが一体で形成されるため、これらを実装する工程を省略でき、製造コストを低減させることができる。

【0011】

基板を加工して可動板と弾性支持部を形成する工程では、単結晶シリコン基板の異方性エッチングや、高密度プラズマを用いたドライエッチングの手法により、微細な構造を高精度で作製することができる。特に(100)面を主面とするシリコン基板の異方性エッチングを利用することにより、断面がX字形状でねじれ共振に有利な弾性支持部を容易に形成することが可能である。また、一般的な半導体プロセス技術を中心としたバッチプロセスが可能であり、1つの基板上に複数の揺動装置または光偏向器を同時的に大量に作製することが可能である。

【0012】**【発明の実施の形態】**

以下に、本発明の実施の形態を明らかにすべく、具体的な実施例を図面を参照しつつ説明する。

【0013】**<実施例1>**

本実施例は本発明による光偏向器の第一の態様である。図1を用いて本実施例の光偏向器の構成を説明する。図1(a)は上面図であり、図1(b)は図1(a)におけるA-A'断面図であり、図1(c)は図1(a)におけるB-B'断面図である。図1に示す様に、可動板11が一対の弾性支持部10によりねじ

り振動自在に基板 1 に支持されている。可動板 11 と一対の弾性支持部 10 は、図 1 (a) に示す形状の貫通孔 8 により、基板 1 に対して一体的に画成されている。光を反射する為のミラー 12 と永久磁石 13 (一対の弾性支持部 10 のねじり振動軸に対して角度を成す方向 (図示例では直交する方向) に着磁されている) とは、可動板 11 の互いに反対の面に夫々形成されている。基板 1 上には、また、可動板 11 を取り囲むように渦巻状のコイル 7 が形成されている。コイル 7 の一部は、基板 1 に形成された開口部 8 で画成された弾性支持部 10 を横切るように配線され、かつ、この横断配線部では、コイル 7 と弾性支持部 10 との間には段差 (スペース) が設けられている。本実施例では、この横断配線部のコイル 7 の配線が基板 1 面に対して若干盛り上がってこのスペースが形成されている。本実施例の可動板 11 の大きさは $1.2\text{ mm} \times 1.5\text{ mm}$ 、弾性支持部 10 の長さは 2 mm 、コイル 7 の配線幅は $30\text{ }\mu\text{ m}$ 、高さは $50\text{ }\mu\text{ m}$ である。

【0014】

本実施例の光偏向器の動作を説明する。コイル 7 の両端にある 2 つの電極パッド 14 に電圧信号を印加することによりコイル 7 の内周部に磁界が発生し、この磁界が永久磁石 13 と相互作用して可動板 11 を弾性支持部 10 の回りに揺動・駆動する。この状態でミラー 12 に光を入射させることにより、ミラー 12 で反射された反射光を偏向させられる。特に、可動板 11 のねじれ振動の共振周波数と一致する交流電圧信号をコイル 7 に印加することで、可動板 11 がねじれ共振運動を引き起こし、可動板 11 の変位角ないし偏向角を大きくできる。

【0015】

本実施例においては、コイル 7 と弾性支持部 10 との間に段差 (スペース) が設けられている為、コイル 7 と弾性支持部 10 とが接触することなく可動板 11 を駆動させられる。また、この構成により、コイル 7 の配線と永久磁石 13 との距離を小さくすることが可能となり、発生力を大きくできる。また、コイル 7 と弾性支持部 10 の干渉を考慮する必要がないので、弾性支持部 10 の位置、長さを柔軟に設定できる。

【0016】

本実施例による光偏向器の作製工程を説明する。図 2 は本実施例の作製工程を

示す図 1 (a) における A-A' 断面図、図 3 は本実施例の作製工程を示す図 1 (a) における B-B' 断面図である。

先ず、図 2 (a) 及び図 3 (a) に示す様に、シリコン基板 1 の両面に熱酸化法により厚さ $1\ \mu\text{m}$ の絶縁層 2 を形成し、表面の絶縁層 2 をフォトリソグラフィーとエッチングの手法によりパターンニングした後（絶縁層 2 は、基板 1 上の可動板 11 に相当する部分及び弾性支持部 10 に相当する部分を除いて形成される）、基板 1 の表面にスパッタリング法により、鉄とコバルトとクロムを含有する厚さ $10\ \mu\text{m}$ の永久磁石 13 を基板 1 上の可動板 11 に相当する部分に形成する。

【0017】

次に、図 2 (b) 及び図 3 (b) に示す様に、犠牲層 3 として感光性のポリイミド樹脂を $3\ \mu\text{m}$ の厚さで塗布し、フォトリソグラフィーの手法を用いてパターンニングする（犠牲層 3 は、基板 1 上の可動板 11 に相当する部分及び弾性支持部 10 に相当する部分に形成される）。次に、基板 1 の表面に真空蒸着法を用いて、チタンを $5\ \text{nm}$ 、金を $100\ \text{nm}$ 成膜してシード電極層 4 を形成する。

【0018】

次に、図 2 (d) 及び図 3 (d) に示す様に、感光性を有するアクリル樹脂を $70\ \mu\text{m}$ の厚さで塗布し、フォトリソグラフィーの手法によりパターンニングしてコイル形成用のモールド層 5 とする。次に、図 2 (e) 及び図 3 (e) に示す様に、めっき液中に基板 1 を浸漬して、シード電極 4 とアノード電極との間に電圧を印加し、電気めっきによりシード電極層 4 が露出したモールド層 5 の部分に銅を厚さ $50\ \mu\text{m}$ 充填しコイル層 6 を形成する。

【0019】

次に、基板 1 の裏面にスパッタリング法によりアルミニウムを $200\ \text{nm}$ 成膜し、フォトリソグラフィーとエッチングの手法によりパターンニングして基板 1 上の可動板 11 に相当する部分にミラー 12 を形成する。その後、図 2 (f) 及び図 3 (f) に示す様に、基板 1 の裏面の絶縁層 2 をフォトリソグラフィーとエッチングの手法によりパターンニングし（貫通孔 8 に相当する部分の絶縁層 2 が除かれる）、基板 1 の裏面から高密度プラズマを用いたドライエッチングにより、犠牲層 3 が露出するまで基板 1 をエッチングする。

【0020】

最後に、図2（g）及び図3（g）に示す様に、酸素プラズマを用いたアッシングにより犠牲層3及びモールド層5を除去した後、アルゴンガスを用いたドライエッチングによりコイル7以外の部分のシード電極層4を除去し、貫通孔8、コイル7、弾性支持部10、及び可動板11を形成する。

【0021】

本実施例の作製方法によれば、1つの基板上にバッチプロセスを用いて複数の光偏向器を同時に作製することができる為、可動板を有する基板とコイルとを実装して1つのデバイスにする工程を省略することができ、コストダウンを達成することができた。また、本実施例により、小型で発生力が大きく、消費電力の小さく、かつ製造コストが小さい光偏向器を実現できた。

【0022】

ところで、本実施例では、コイル7が弾性支持部10を横切るコイル7の配線部が基板1面に対して若干盛り上がってコイル7と弾性支持部10の間にスペースが形成されているが、図4に示す様に、コイル7は全配線が基板1面と同レベルで形成され弾性支持部10の上面が基板1面から若干掘り下げられてコイル7と弾性支持部10の間にスペースが形成されてもよい。この場合は、図3（b）の如く犠牲層3を形成する前に、弾性支持部10に相当する基板1の部分を若干エッチングして掘り下げ、その上に犠牲層3を基板1面のレベルまで塗布する様な工程を実行すればよい。

【0023】

<実施例2>

本実施例は本発明による光偏向器の第二の態様である。図5を用いて本実施例の光偏向器の構成を説明する。図5（a）は上面図であり、図5（b）は図5（a）におけるA-A'断面図であり、図5（c）は図5（a）におけるB-B'断面図である。図5に示す様に、本実施例でも、可動板11が一对の弾性支持部10によりねじり振動自在に基板1に支持されている。光を反射する為のミラー12と永久磁石13とが互いに可動板11の反対の面に形成されている。基板1の両面には、また、可動板11を取り囲むように渦巻状のコイル7が形成されて

いる。コイル 7 の一部は、基板 1 に形成された開口部 8 で画成された弾性支持部 10 を横切るように配線され、かつ、コイル 7 と弾性支持部 10 との間には段差（スペース）が設けられている。可動板 11 の大きさは $1.2\text{ mm} \times 1.5\text{ mm}$ 、弾性支持部 10 の長さは 2 mm 、コイル 7 の配線幅は $30\text{ }\mu\text{ m}$ 、高さは $50\text{ }\mu\text{ m}$ である。また、本実施例の弾性支持部 10 はその断面が X 字形状をしている。この弾性支持部 10 はねじれ易く撓みにくい性質を持っている。

【0024】

本実施例の光偏向器の動作を説明する。2つのコイル 7 の両端にある2つの電極パッド 14 にそれぞれ電圧信号を印加することで磁界が発生し、この磁界が永久磁石 13 と相互作用することにより可動板 11 を駆動する。通常は、2つのコイル 7 の作る磁場が同一方向になるように電圧を印加する。この状態でミラー 12 に光を入射させて反射光を偏向させられる。特に、可動板 11 のねじれ振動の共振周波数と一致する交流電圧信号をコイル 7 に印加することにより、可動板 11 がねじれ共振運動を引き起こし、可動板 11 の偏向角を大きくとられる。

【0025】

本実施例においても、2つのコイル 7 と弾性支持部 10 との間に段差（スペース）が設けられている為、コイル 7 と弾性支持部 10 とが接触することなく可動板 11 を駆動させられる。また、この構成により、コイル 7 の配線と永久磁石 13 との距離を小さくすることが可能となり更に基板の両面にコイル 7 が形成してあるため、発生力を大きくできる。

【0026】

本実施例による光偏向器の作製工程を説明する。図 6 は本実施例の作製工程を示す図 5 (a) における A-A' 断面図、図 7 は本実施例の作製工程を示す図 5 (a) における B-B' 断面図である。

まず、面方位 (100) を主面とする厚さ $200\text{ }\mu\text{ m}$ のシリコン基板 1 の両面に熱酸化法により厚さ $1\text{ }\mu\text{ m}$ の絶縁層 2 を形成し、両面の絶縁層 2 をフォトリソグラフィとエッチングの手法によりパターニングする（図 6 (a) 及び図 7 (a) 参照）。

【0027】

次に、低圧化学気相成長法を用いて基板 1 の両面にポリシリコンを $3\ \mu\text{m}$ の厚さで成膜し、フォトリソグラフィーの手法を用いてパターンニングして犠牲層 3 とする（図 6（b）及び図 6（b）参照）。続いて、基板 1 の両面に真空蒸着法を用いて、チタンを $5\ \text{nm}$ 、金を $100\ \text{nm}$ 成膜してシード電極層 4 を形成した後、基板 1 の両面に、感光性を有する化学増幅型のエポキシ樹脂を $70\ \mu\text{m}$ の厚さで塗布し、フォトリソグラフィーの手法によりパターンニングしてモールド層 5 とする（図 6（c）及び図 7（c）参照）。

【0028】

次に、めっき液中に基板 1 を浸漬してシード電極 4 とアノード電極との間に電圧を印加し、電気めっきによりモールド層 5 の空間部に銅を厚さ $50\ \mu\text{m}$ 充填してコイル層 6 を形成する（図 6（d）及び図 7（d）参照）。次に、Nメチル 2 ピロリドンを用いてモールド層 5 を除去した後、アルゴンガスを用いたドライエッチングによりコイル 7 以外の部分のシード電極層 4 を除去してコイル 7 を形成する（図 6（e）及び図 7（e）参照）。

【0029】

次に、 100°C に加熱した水酸化カリウム水溶液を用いて犠牲層 3 を除去した後、続けて 100°C に加熱した水酸化カリウム水溶液を用いて基板 1 をエッチングすることにより貫通孔 8、弾性支持部 10、可動板 11 を形成する（図 6（f）及び図 7（f）参照）。水酸化カリウム水溶液はシリコン単結晶に対してエッチングの異方性が強く、 (111) 面と等価な面ではほぼエッチングが停止する為、弾性支持部 10 の長手方向を (110) 面と等価な面に対して平行になるように加工することで、図 7（f）に示すように弾性支持部 10 の断面は X 字形状となる。

【0030】

次に、メタルマスクを用いた真空蒸着法により可動部 11 の裏面に厚さ $200\ \text{nm}$ のアルミニウムを成膜してミラー 12 を形成する。最後に、可動部 11 の表面に永久磁石 13 を接着する（図 6（g）及び図 7（g）参照）。

【0031】

本実施例においては、基板 1 両面のコイル 7 は互いに電氣的に分離されている

が、例えば内周同士を接続し、一本のコイルとして機能させても良い。その場合は、基板 1 表面側から見て 2 つの渦巻きの向きが逆になるように構成すれば、コイルの表面部分と裏面部分とで発生する磁場の向きを揃えることができる。

【0032】

本実施例により、小型で発生力大きい光偏向器を提供することができた。また、基板 1 の両面にコイル 7 を形成してあるため、実施例 1 と比較して更に消費電力の小さい光偏向器を実現できた。また、弾性支持部 10 の断面が X 字形状であり、ねじれ共振に有利な光偏向器を実現することができた。その他の点は実施例 1 と同じである。

【0033】

<実施例 3>

本実施例は本発明による画像形成装置の一態様であるレーザーディスプレイである。図 8 に、本実施例の構成図を示す。光源変調駆動部 20、光源 21、第 1 の光偏向器 22、第 2 の光偏向器 23、補正光学系 24、画像表示体 25 から構成される。第 1 の光偏向器 22 及び第 2 の光偏向器 23 は本発明による光偏向器を用いる。この装置構成であれば、外部光変調器を用いる必要がなくなるため、小型化やコストダウンが図れる。

【0034】

本実施例の動作方法を説明する。光源 21 は直接変調可能な波長 630nm の赤色レーザダイオードである。光源変調駆動部 20 からの変調信号を受けて光源 21 から出射された変調光は、第 1 の光偏向器 22 および第 2 の光偏向器 23 により偏向され、補正光学系 24 を通して画像表示体 25 上に画像として表示される。本実施例のディスプレイでは本発明による光偏向器を使用している為、全体が小型化できて携帯可能とでき、かつ消費電力を小さくできた。

【0035】

【発明の効果】

以上に説明した様に、本発明により、可動板と、可動板を基板に対してねじり振動自在に支持する弾性支持部と、可動板を囲うように形成されたコイルとを、基板上に一体形成することにより、製造コストが小さく、消費電力が小さく、小

型化できる光偏向器等の揺動装置を実現することができる。また、コイルと弾性支持部との間にスペース（段差）が設けられている為、コイルと弾性支持部とが接触することなく可動板を駆動できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例 1 による光偏向器の構成を説明する図である。

【図 2】

実施例 1 による光偏向器の作製工程を示す断面図である。

【図 3】

実施例 1 による光偏向器の作製工程を示す断面図である。

【図 4】

実施例 1 の変形例を示す断面図である。

【図 5】

本発明の実施例 2 による光偏向器の構成を説明する図である。

【図 6】

実施例 2 による光偏向器の作製工程を示す断面図である。

【図 7】

実施例 2 による光偏向器の作製工程を示す断面図である。

【図 8】

本発明の実施例 3 による画像表示装置を示す図である。

【図 9】

従来例の光偏向器を示す図である。

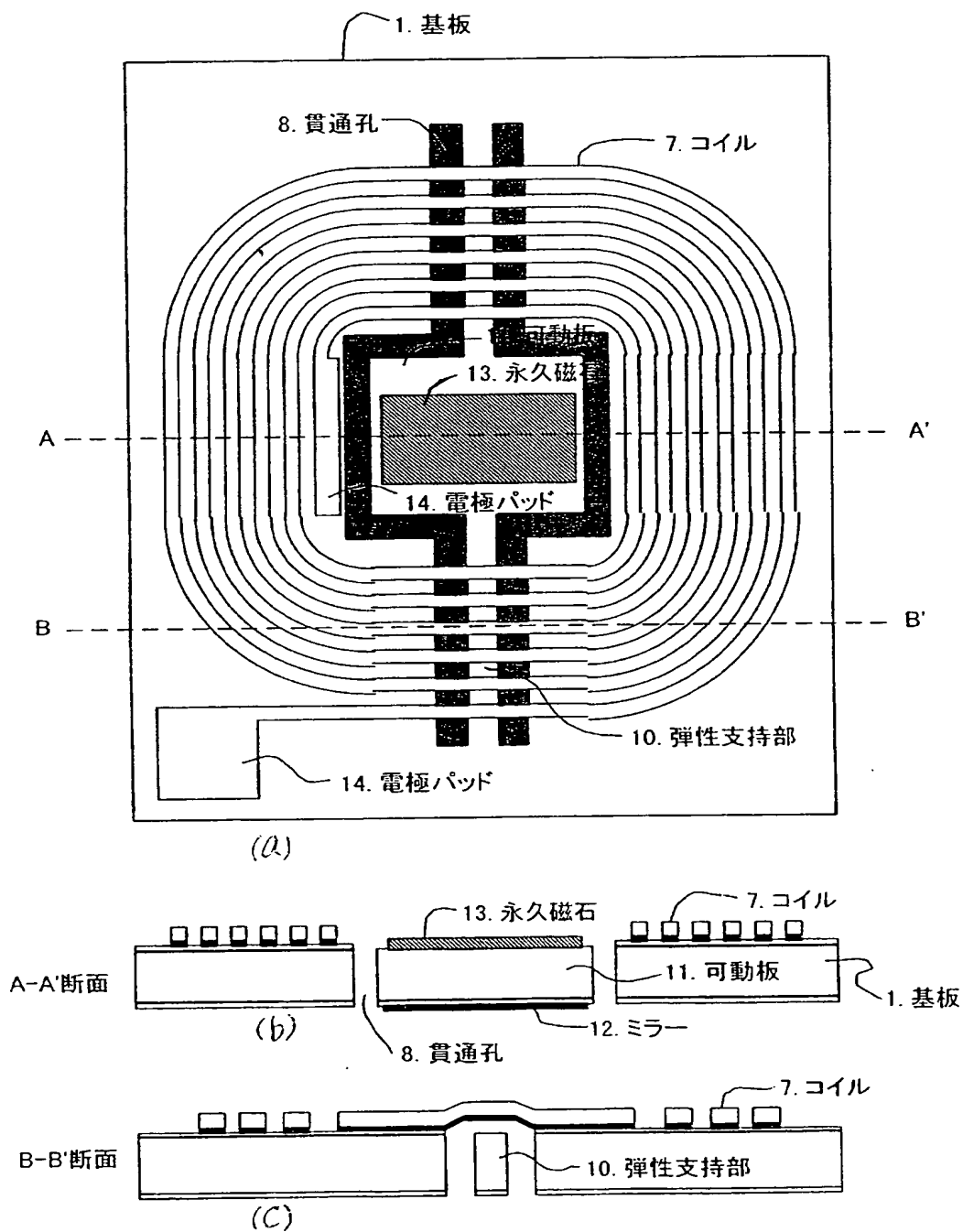
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 絶縁層
- 3 犠牲層
- 4 シード電極層
- 5 モールド層
- 6 コイル層

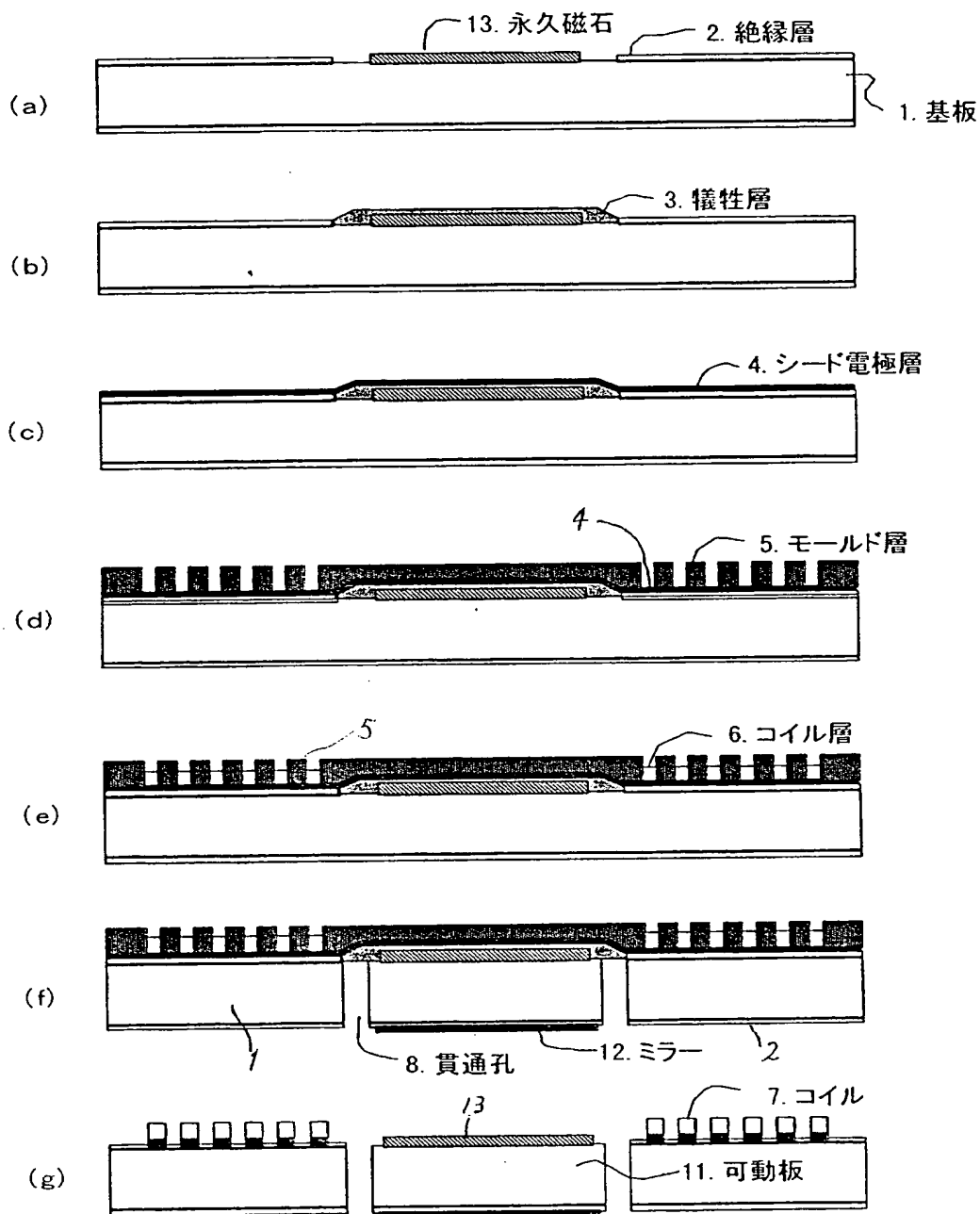
- 7 コイル
- 8 貫通孔（開口部）
- 1 0 トーションバー（弾性支持部）
- 1 1 可動板
- 1 2 ミラー
- 1 3 永久磁石
- 1 4 電極パッド
- 2 0 光源変調駆動部
- 2 1 光源
- 2 2 第 1 の光偏向器
- 2 3 第 2 の光偏向器
- 2 4 補正光学系
- 2 5 画像表示体

【書類名】 図面

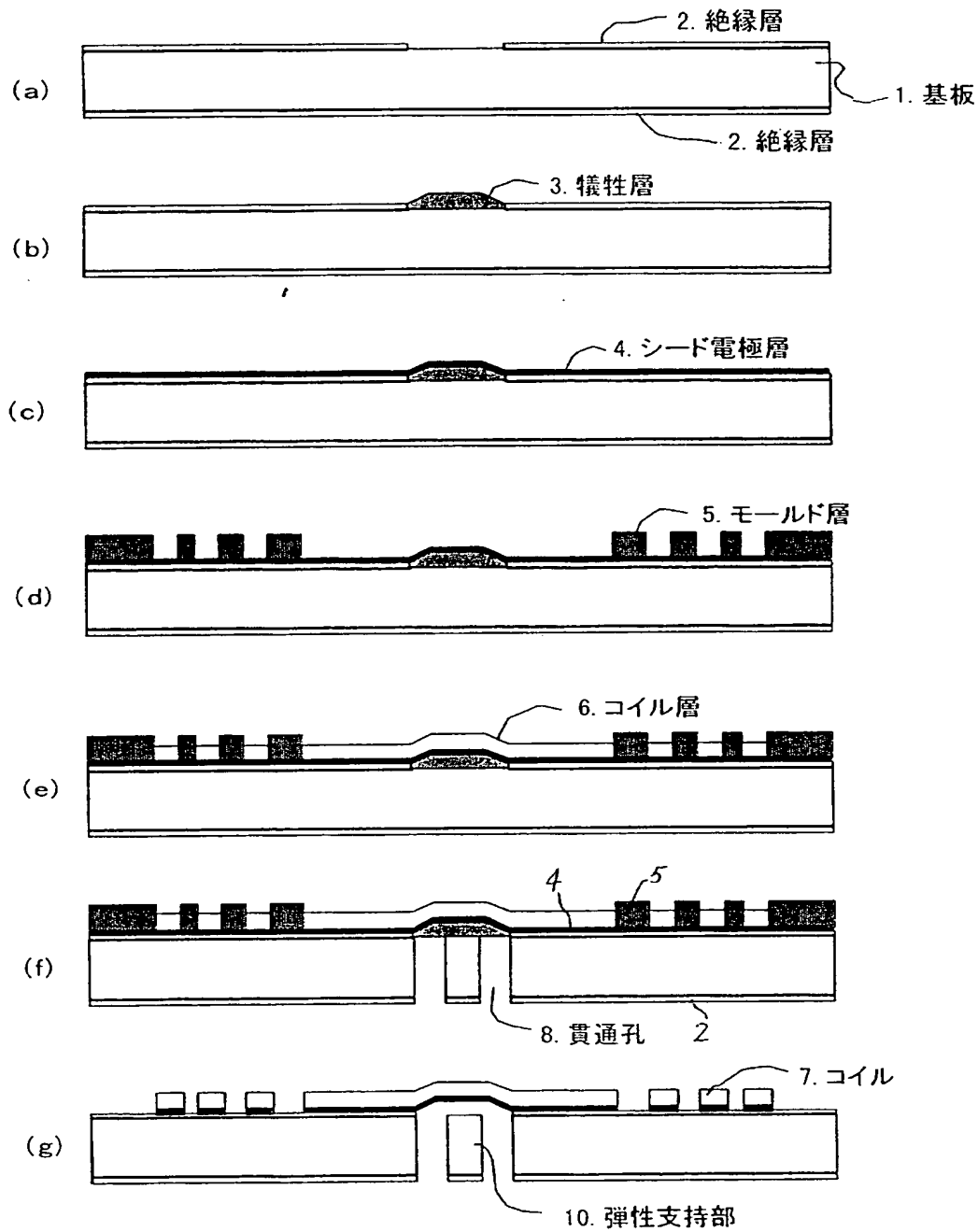
【図 1】



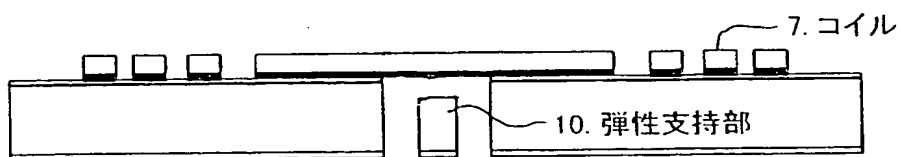
【図2】



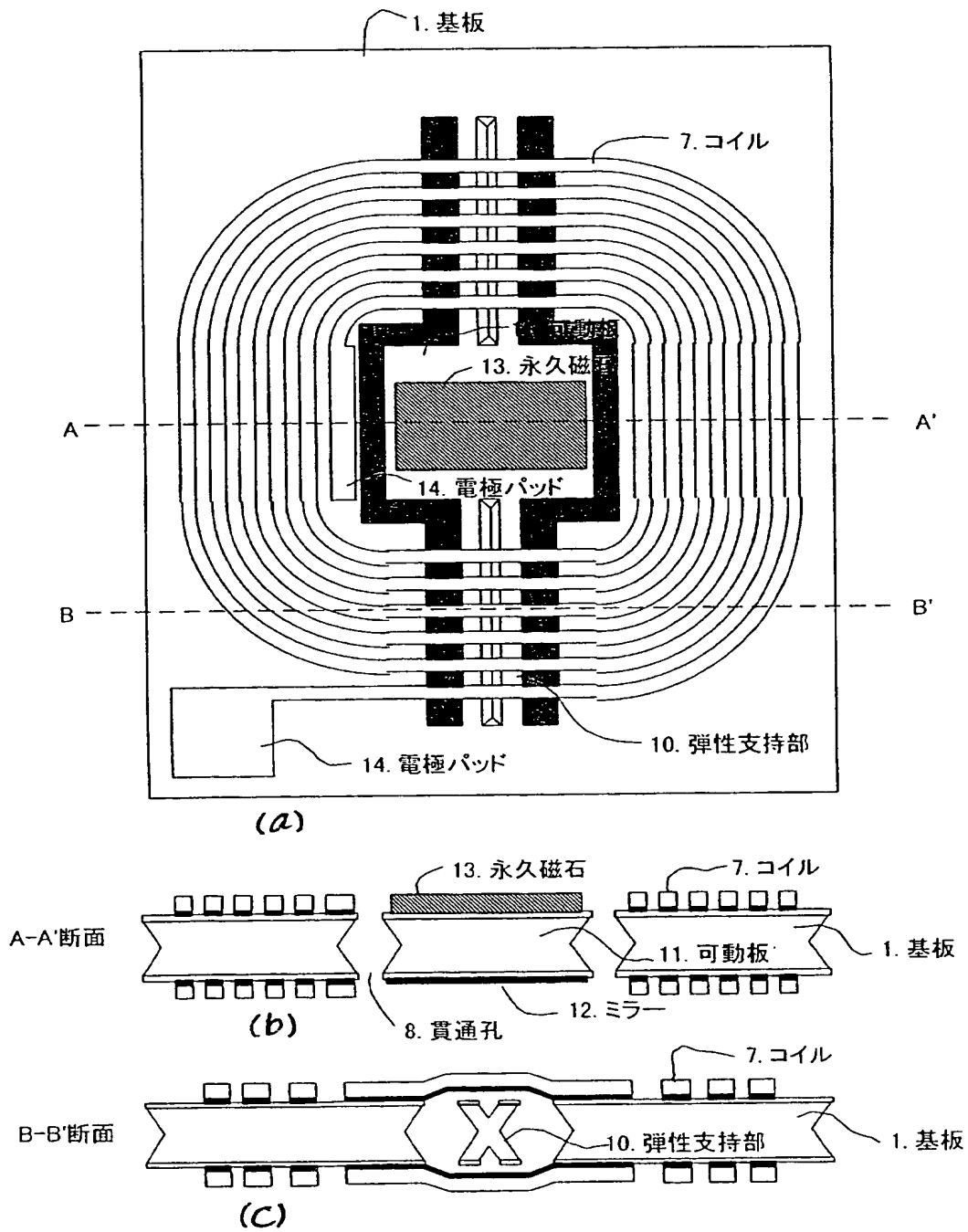
【図 3】



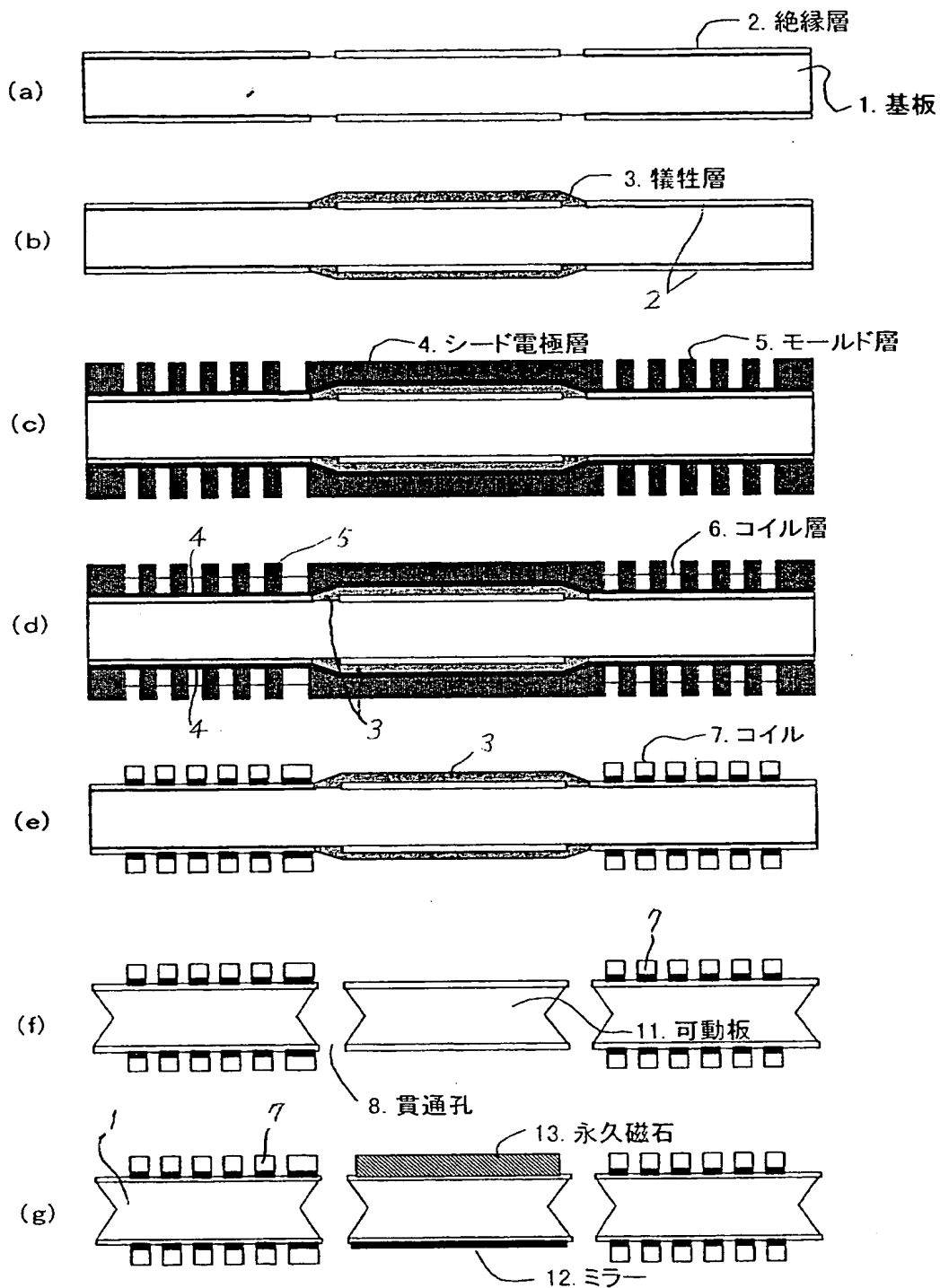
【図 4】



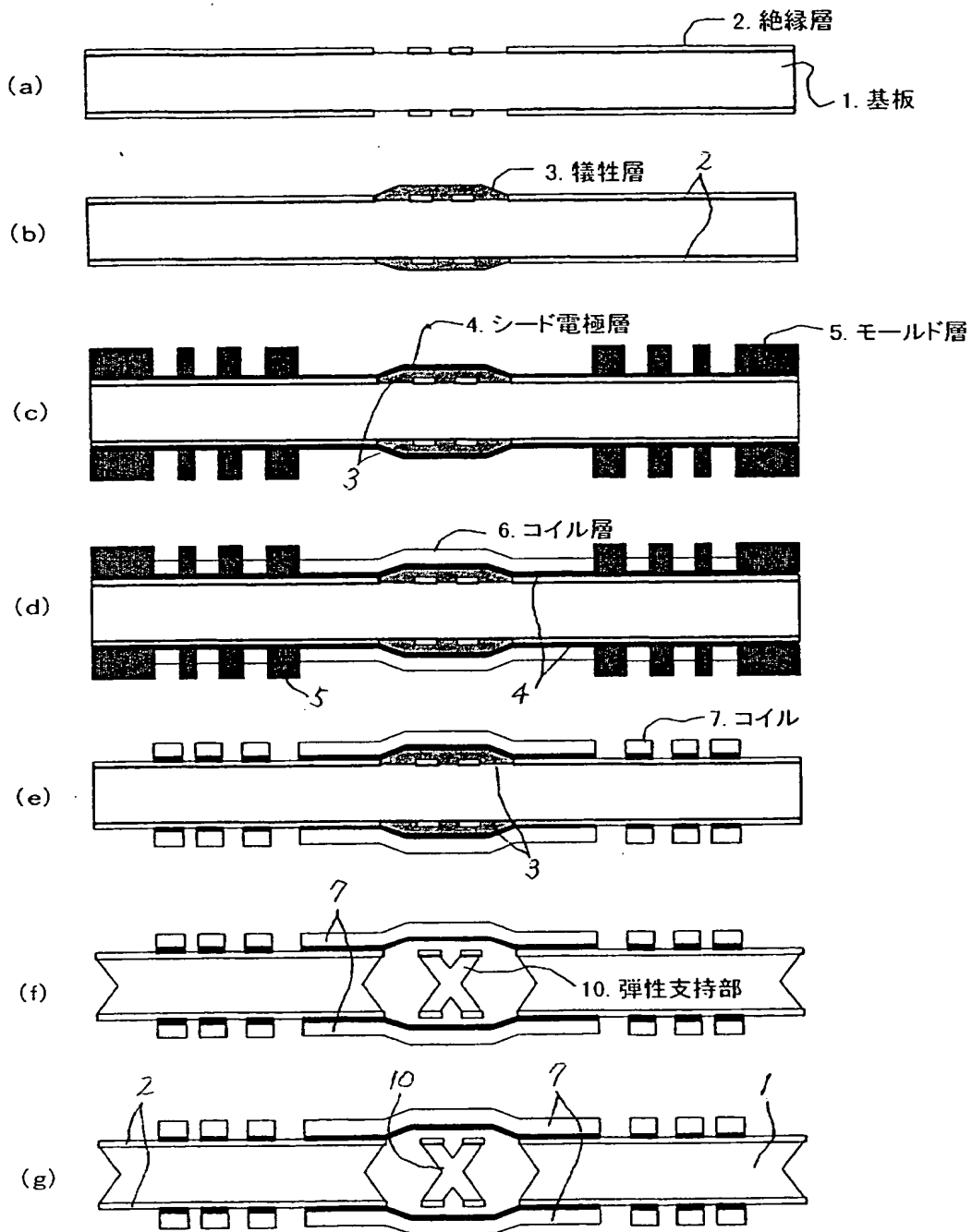
【図 5】



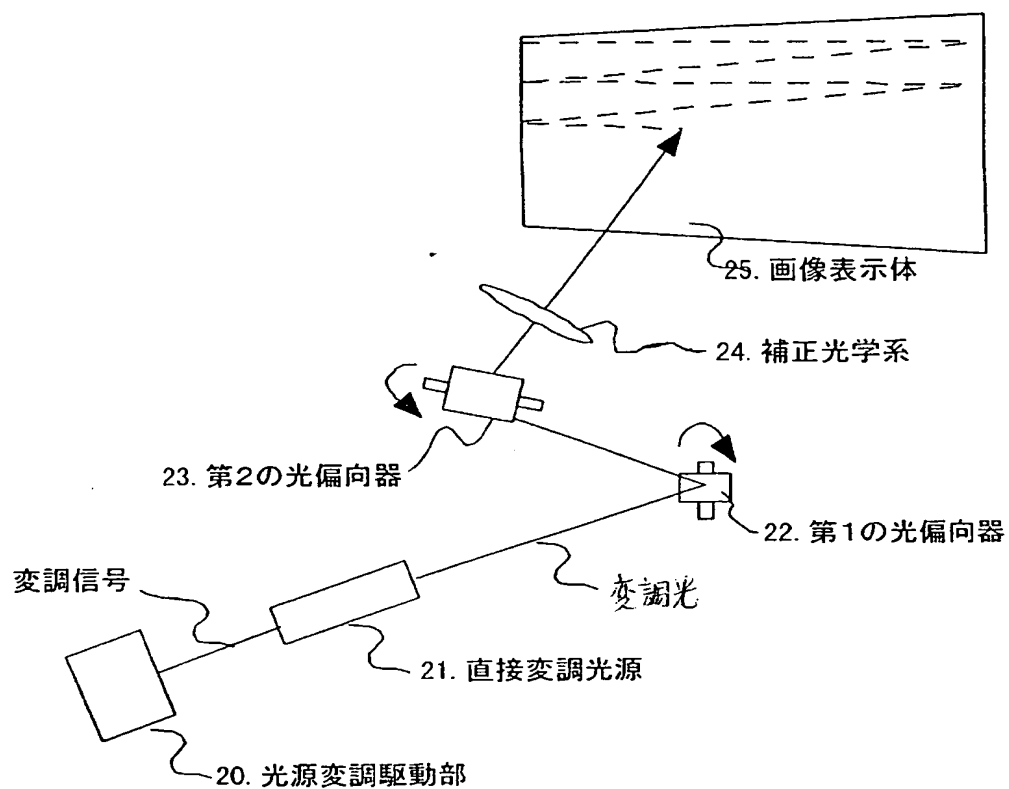
【図6】



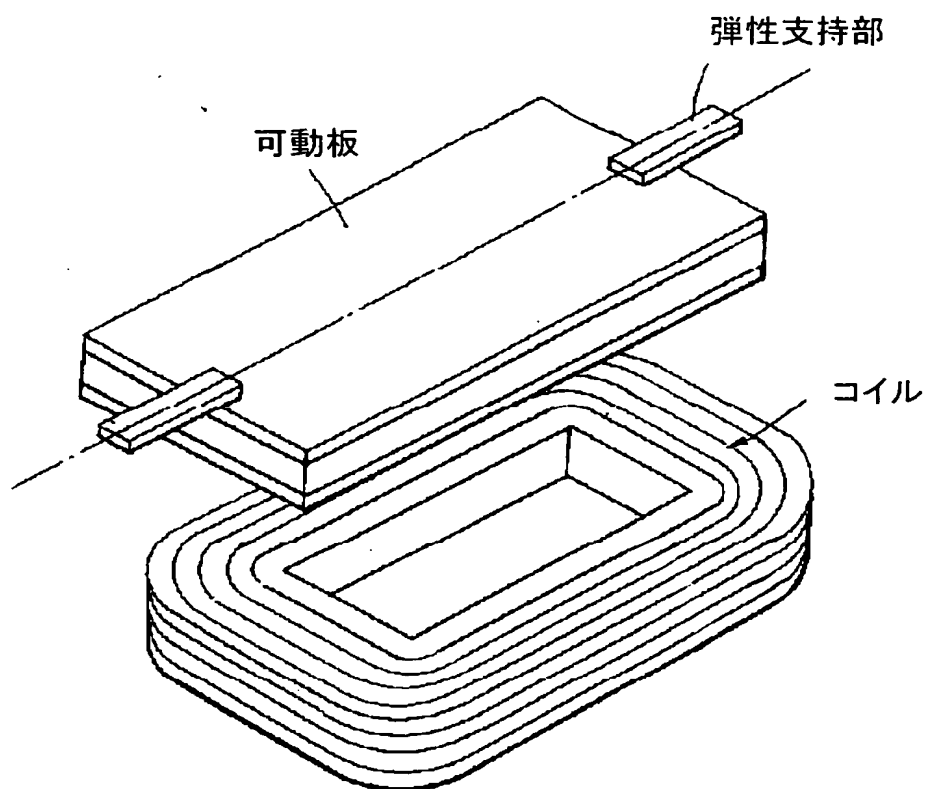
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造コストを小さくでき、消費電力を小さくでき、小型化を実現できる光偏向器等の揺動装置である。

【解決手段】 揺動装置は、基板 1 と、可動板 11 と、可動板 11 を基板 1 に対してねじり振動自在に支持する一对の弾性支持部 10 と、可動板 11 上に形成された永久磁石 13 と、基板 1 上に可動板 11 を囲うように形成されたコイル 7 とを具備し、コイル 7 が発生する磁界により可動板 11 を揺動させる。コイル 7 の一部が、基板 1 に形成された貫通孔 8 で画成された弾性支持部 10 を、スペース（段差）を隔てて、横切るように配線されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 3 9 9 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社